

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 04-296724

(43) Date of publication of application : 21.10.1992

(51) Int. Cl.

G02F 1/136

G02F 1/1343

H01L 21/336

H01L 29/784

(21) Application number : 03-086064

(71) Applicant : G T C:KK

(22) Date of filing : 26.03.1991

(72) Inventor : KOBAYASHI MASAYOSHI

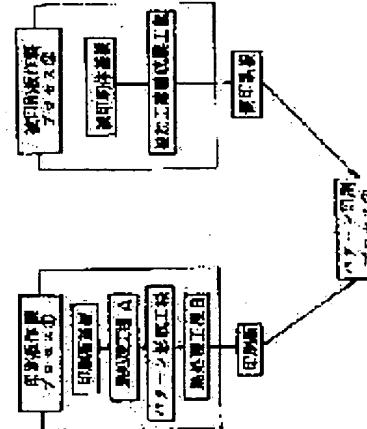
AKIMOTO YASUMASA

## (54) PRINTING METHOD FOR FINE PATTERN

### (57) Abstract:

**PURPOSE:** To suppress a position shift between respective layers, which is caused when the fine pattern is patterned in plural layers on an object substrate, to an extremely small extent by causing the expansion or shrinkage of a printing plate substrate which is as large as those of the printed substrate and shows similar behavior when a heat treatment is performed, and obtaining the same behavior of expansion or shrinkage even at the time of temperature variation in printing.

**CONSTITUTION:** The printing plate substrate is formed of such a material that the expansion/shrinkage behavior of the substrate at the time of a linear expansion coefficient and heat treating process becomes equal to that of the printed body substrate and the same heat treating processes A and B as the heat treating process for the printed body substrate are performed in a printed plate manufacture process in the process up to a pattern printing process is performed for the printing plate substrate in a printing plate manufacturing process.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-296724

(43)公開日 平成4年(1992)10月21日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup> 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所  
G 0 2 F 1/136 5 0 0 9018-2K  
1/1343 9018-2K  
H 0 1 L 21/336 29/784 9056-4M H 0 1 L 29/78 3 1 1 Y  
審査請求 未請求 請求項の数3(全7頁)

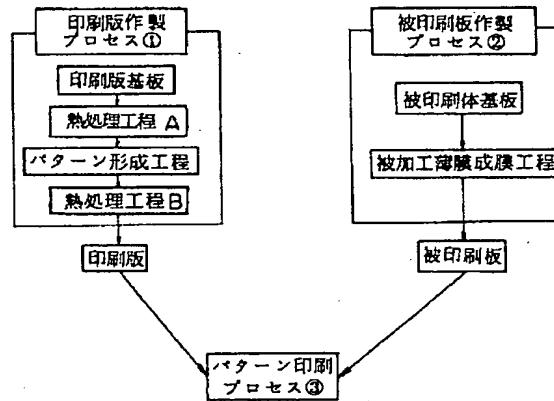
(21)出願番号 特願平3-86064	(71)出願人 390028004 株式会社ジーイシイ 東京都中央区東日本橋1丁目6番5号
(22)出願日 平成3年(1991)3月26日	(72)発明者 小林 正芳 東京都中央区東日本橋1-6-5 株式会 社ジーイシイ内
	(72)発明者 秋本 靖匡 東京都中央区東日本橋1-6-5 株式会 社ジーイシイ内
	(74)代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

(54)【発明の名称】微細パターンの印刷方法

(57)【要約】

【構成】 印刷版基板を、線膨張率および熱処理工程を通した時の基板の伸縮挙動が被印刷体基板と等しくなるような材料で作製するとともに、パターン印刷プロセス③に至る前までの工程で被印刷板作製プロセス②において被印刷体基板に施された熱処理工程と同じ熱処理工程A, Bを印刷版作製プロセス①において印刷版基板に対して行う。

【効果】 热処理工程を施した際ににおいて被印刷体基板に発生した伸縮と同程度かつ同様の挙動を示す伸縮が印刷版基板においても発生し、また印刷時の温度変化においても伸縮の挙動が同じようになるので被印刷体基板上に微細なパターンを複数層にわたってバーニングする時に発生する各層間の位置ズレを極めて小さな程度にすることができる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 印刷版基板上に印刷パターンを製版する製版工程と、この製版工程後の印刷版基板上の印刷パターンを被印刷体基板上に転写するパターン印刷工程とを有する微細パターンの製造方法において、上記印刷版基板として、線膨張率および熱処理工程を通した時の基板の伸縮挙動が被印刷体基板と等しくなるような材料で作製された印刷版基板を用い、かつパターン印刷工程に至る前までの工程で該被印刷体基板に施された熱処理工程と同じ熱処理工程を製版工程前後の該印刷版基板に対して行うことを特徴とする微細パターンの印刷方法。

【請求項2】 上記印刷版基板と被印刷体基板とを構成する材料がガラスであり、かつ上記印刷版基板を製版する工程において、印刷パターンが印刷版基板の凹部に形成されるようにする工程、または凸部に形成されるようになる工程、または平坦部に形成されるようにする工程のうちの何れか1つの工程を含むことを特徴とする請求項1記載の微細パターンの印刷方法。

【請求項3】 請求項2記載の微細パターンの印刷方法において、ガラス製の印刷版基板上に形成されたインキ受容層およびインキ反ばつ層がいずれも金属層である印刷版を用いることを特徴とする微細パターンの印刷方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、薄膜トランジスタ回路の製造などの分野で用いられ、詳しくは、被印刷体基板上への微細なレジストパターンの形成を印刷により行う微細パターンの印刷方法に関する。

## 【0002】

【從来の技術】 最近、薄膜トランジスタ製造の際のレジストパターンの形成や、液晶テレビに使用されるカラーフィルタのパターン形成に印刷技術を用いたパターン形成方法が盛んに用いられている。

【0003】 例えば、本発明者らは先に、レジストパターンの形成を印刷技術を用いて行う薄膜トランジスタ回路の製造方法を特願平2-212324号として特許出願している。

【0004】 この方法は、例えば凹版印刷版を用いた場合には、以下のようにして行う。まず、印刷版基板上にインキを残すべきパターンを周囲より凹ませた凹部として形成して、パターンが製版された印刷版基板（以下、印刷版という）を作製する。なお、この凹部の形成には通常エッティング等の手法を用いている。次に、この印刷版の凹部にインクを塗布し、この印刷版のインクを塗布した面に被印刷体基板上の被加工薄膜面を接触させて凹部内のインキを被加工薄膜面上に転写する。その後、インキを乾燥してウェットあるいはドライのエッティングによって上記被加工薄膜を加工する。

【0005】 また、例えば図7に示されるような工程で

2

薄膜トランジスタ回路を製造する際においては4回のバーニングが行われるが、これらのバーニングも全て上記した印刷を用いてバーニングすることができる。

【0006】 このように、薄膜トランジスタ回路製造の際のレジストパターンの形成に印刷を用いると、一回の印刷で大面积にレジストパターンを形成できる等の大きな利点がある。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記薄膜トランジスタ回路の製造方法におけるレジストパターンの印刷方法にあっては、被印刷体基板上に形成された第1層目の膜上のパターン上に第2層の膜を形成し、それを第2層のためのパターンに加工する際、元の設計寸法通りにバーニングを行うと、第1層のパターンと第2層のパターンとの間にズレが生ずることが知られている。このズレが大きくなると薄膜トランジスタの構造が維持できなくなってしまう。なお、上記ズレがある程度大きくても動作する薄膜トランジスタを設計することができるが回路上の制約が大きくなり、充分な特性を發揮させる事は困難であった。

【0008】 上記ズレが生ずる原因としては、第1に被印刷体基板の伸縮がある。これは、第2層の膜を形成する際に被印刷体基板に熱処理が施され、この時被印刷体基板が伸縮を起こし冷却された後も元の設計寸法には戻らないことから、被印刷体基板上に形成された第1層目の膜上のパターン上に第2層の膜を形成し、それを第2層のためのパターンに加工する際、元の設計寸法通りにバーニングを行うと、第1層のパターンと第2層のパターンが第1層に施された熱処理で伸縮した分ズレが生ずることに起因している。また、当然のことながらこののようなズレは、第3層目、あるいは第4層目のバーニングの際も発生する。なお、ここで熱処理または熱処理工程と記した工程は熱処理自体を目的とする場合だけでなく膜を形成する際その膜の特性を好ましいものにする目的で加熱冷却する場合も含む。

【0009】 また、第2に印刷版基板の伸縮である。現在、平板印刷版、凹版印刷版、凸版印刷版に用いられる印刷版基板は、一般にアルミニウム、鉄、銅、亜鉛等の金属が用いられており、このものは線膨張率が $1.0 \sim 3.0 \text{ ppm}/\text{C}$ であるため、 $1\text{C}$ の温度変化で $1.0 \mu\text{m}$ 程度の伸縮を起こしてしまう。このため、原版のパターンを設計の寸法通り正確に形成しておいても製版工程および印刷工程時の温度管理を極めて厳密にしておかないとかなり大きな位置ズレが発生してしまうこととなる。さらに、印刷版基板と被印刷体基板の線膨張率が異なれば印刷時の温度の変化が位置ズレの発生原因となる。

【0010】 一方、以上述べたような位置ズレの発生を防止するために容易に考えられる方法としては、例えば、(1)各層のパターン寸法を被印刷体基板あるいは印刷版基板の伸縮に合わせて設計する、(2)被印刷体基板

の加熱後の冷却条件等を検討して伸縮が極力生じないようにする、(3)印刷時において被印刷体基板またはパターンが製版された印刷版基板（以下、印刷版という）を加熱または冷却して、伸縮を生じせしめるなどの方法が考えられた。しかしながら、(1)の方法に関しては、製造工程を変える度にパターンの設計をやり直す必要が生じるため非常に非能率的であり、(2)の方法に関してはスループットが低下するという問題があり、(4)の方法に関しては、例えば被印刷体基板がガラス製である場合ガラス板の収縮が等方的でないことや、温度コントロールの幅が狭くコントロールそのものが困難であるという問題があった。

【0011】なお、上記パターンの伸縮を図7に基づいて説明する。(b)工程においてポリシリコン薄膜がバーニングされる。次に(c)工程で薄膜(SiO<sub>2</sub>とポリシリコン)が成膜されているが、その際基板は加熱→冷却工程を経る。するとガラス基板が冷却後も元の大きさにならず、その上のパターンも伸縮する。次に(d)工程でゲートバーニングを行うが、その位置は上記ポリシリコン薄膜のパターンと一定の位置関係になければならない。しかし上記したごとく上記ポリシリコン薄膜のパターンが伸縮していれば、ゲートパターンを設計寸法通り形成すると、双方のパターンの位置関係は設計通りでなくなり薄膜トランジスタとして作動しなくなる。

【0012】本発明は上記事情に鑑みなされたもので、印刷によるパターン形成法を用いて薄膜トランジスタ回路を製造する際、被印刷体基板上に微細なパターンを複数層にわたってバーニングする時に発生する各層間の位置ズレを極めて小さな程度にすることを目的とする。

## 【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題は、印刷版基板上に印刷パターンを製版する製版工程と、この製版工程後の印刷版基板上の印刷パターンを被印刷体基板上に転写するパターン印刷工程とを有する微細パターンの製造方法において、上記印刷版基板として、線膨張率および熱処理工程を通した時の基板の伸縮挙動が被印刷体基板と等しくなるような材料で作製された印刷版基板を行い、かつパターン印刷工程に至る前までの工程で該被印刷体基板に施された熱処理工程と同じ熱処理工程を製版工程前後の該印刷版基板に対して行うことにより解決される。

【0014】また、上記印刷版基板と被印刷体基板とを構成する材料がガラスであり、かつ上記印刷版基板上を製版する工程において、印刷パターンが印刷版基板の凹部に形成されるようにする工程、または凸部に形成されるようにする工程、または平坦部に形成されるようにする工程のうちの何れか1つの工程を含むことが望ましい。

## 【0015】また、請求項2記載の微細パターンの印刷

方法において、ガラス製の印刷版基板上に形成されたインキ受容層およびインキ反ばつ層がいずれも金属層であり熱処理温度が高くても耐えられるものである印刷版を用いるのが望ましい。

## 【0016】

【作用】本発明にかかる微細パターンの印刷方法にあっては、印刷版基板として、線膨張率および熱処理工程を通した時の基板の伸縮挙動が被印刷体基板と同程度となるような材料で作製された印刷版基板を用い、かつパターン印刷工程に至る前までの工程において該被印刷体基板に施された熱処理工程と同様の熱処理工程を製版工程前後の該印刷版基板に対し施す構成としたので、熱処理工程を施された際において該被印刷体基板に発生した伸縮と、印刷版基板に発生する伸縮の程度が一致する。また、印刷時の温度が変化しても印刷版基板と被印刷体基板とが同じように伸縮するので、位置ズレは生じない。従って、被印刷板上に微細なパターンを複数層にわたってバーニングする際の各層間の位置ズレを許容範囲内に抑えることができる。例えば、低膨張ガラスを使用した液晶ディスプレイの表示パネル面に形成した場合、対角20インチサイズにおいて、ガラス基板および刷版の伸縮による薄膜トランジスタのパターンの位置ズレを2μm以下に納めることができる。

【0017】以下、本発明の微細パターンの印刷方法を例を挙げて詳細に説明する。まず、第1の例として凹版印刷版を用いた例を示す。本例の微細パターンの印刷方法は、図1に示すように印刷版基板に第1の熱処理を施す熱処理工程Aと、その印刷版基板の印刷面にパターンを製版するパターン形成工程と、パターンが製版された印刷版基板（印刷版）に第2の熱処理を施す熱処理工程Bとからなる印刷版作製のためのプロセス①、および被印刷体基板に被加工薄膜を成膜する被加工薄膜形成工程よりなる被印刷版作製のためのプロセス②、およびプロセス①を経て製作された印刷版上の凹部に、インキを供給するとともにプロセス②を経て作製された被印刷版の被印刷体基板上の被加工薄膜上にフォトレジストをコートし、このフォトレジストコートが半乾燥状態の時点で先に用意しておいた印刷版の印刷面と重ね合わせ、80°C程度に加熱してインキを軟化させ、印刷版の印刷面上のパターンを被印刷体基板面のフォトレジストに転写するパターン印刷プロセス③、以上3つのプロセスより構成されている。

【0018】上記プロセス①においては、印刷版を作製する。この時用いる印刷版基板の材質を選択する際最も重要なことは、材料の線膨張率及び熱処理工程を通した時の印刷版基板の伸縮挙動が被印刷体基板と同程度となるような材料を選択することである。従って、印刷版と被印刷体基板とを全く同一材質で作製するのが最も好ましく、例えば、液晶ディスプレイの表示パネル上に薄膜トランジスタ回路を形成する場合に被印刷体基板として

ノンアルカリ低膨張ガラスを用いたときは、印刷版基板もまたノンアルカリ低膨張ガラスを用いると良い。

【0019】また、本プロセスにおいては、例えば、以下のようなエッティング等の手段を用いて印刷版基板上にパターンを形成する。まず、図1中プロセス①の熱処理工程Aを施した印刷版基板11に、図2(a)に示すように印刷版基板11の表面にクロム等の金属をスパッタリング法などを用いて成膜し薄膜層12を形成する。さらにこの薄膜層12上にフォトレジスト13を積層し、続いてこのフォトレジストに原版13aを露光・現像する。次に、図2(b)に示すようにクロムエッティング液を用いて上記印刷版基板11上のフォトレジスト13の形成されていない部分の薄膜層12をエッティングし、続いて図2(c)に示すようにフッ酸系のガラスエッティング液等を用いて上記薄膜層12のエッティング操作においてエッティングされたガラス層が露呈した部分を、所定の深さまでエッティングする。また、この後図2(d)に示すように印刷版基板11上のレジスト13並びに薄膜層12を剥離除去した後、被印刷板作製プロセス②において、被印刷体基板上に被加工薄膜を成膜する操作における熱処理条件と同様の条件で熱処理を行う。

【0020】なお、この熱処理方法を図7に基づいて説明する。図7(d)工程であるゲートバーニングを行うための印刷版を作製する場合には、まず印刷版基板11を図7(a)工程と同一の熱処理工程に通す。次にそれぞれの版式に適合した製版方法でゲートパターンを形成する。その後図7(c)工程と同一の熱処理工程に通す。また、図7(h)の電極バーニングを行うための印刷版を作製する際には印刷版基板11を図7(a)工程と同一の熱処理工程を通し、次に電極パターンを形成し、その後図7(c)、(e)、(g)、と同一の熱処理を順次施す。これにより印刷版基板11上にパターン14が凹状に形成されてなる印刷版11aを作製する。

【0021】上記プロセス②においてはパターン14を形成するための被印刷板を作製する。上記プロセス①において用いた印刷版基板11と同様の材料を用い、かつ同様の大きさに作製された被印刷体基板15に対し、例えば図7(c)工程において、まずSIO<sub>2</sub>薄膜を成膜し、次にアモルファスシリコン(以下、a-Siと略記する)を成膜する。さらにこれを580~620℃程度、約10時間程度処理してa-Siをポリシリコン(以下、p-Siと略記する)に固相成長させるなどの操作を行い、図3に示すような被加工薄膜層15aを形成させる。

【0022】上記プロセス③では、図4(a)に示すようにプロセス①で作製した印刷版11a上の凹部Aに、インキ16を供給する。一方、プロセス②で作製した被印刷板の被加工薄膜層15a上には、フォトレジスト17をコートし、このフォトレジストコート17が半乾燥状態の時点で、先に用意しておいた印刷版11aのイン

キ塗布面と重ね合わせる(図4(b))。さらに重ね合わせられた印刷版11aと被印刷板とを加熱してインキ16を軟化させるとともに被印刷板の印刷版基板11との重ね合わせ面の反対の面を圧し(図4(c))、印刷版11aの凹部A内のインキ(パターン14)を被印刷板のフォトレジスト17に転写する(図4(d))。なお、この時使用するインキは、例えばカーボンブラックをメラミン系熱硬化性樹脂に混入させ、紫外線遮断特性を有する印刷インキやUV硬化型アクリル系樹脂を主成分とする印刷インキ等が好適である。

【0023】上記紫外線遮断特性を有する印刷インキを用いた場合は、フォトレジスト17にパターンを転写された被印刷板のインキ層側から超高圧水銀ランプ等を用いて紫外線によりフォトレジストを露光・現像し、図5(a)のようにする。次に、被加工薄膜層15aをエッティングし(図5(b))、さらにインキおよびフォトレジストを剥離除去する(図5(c))。このようにして被加工薄膜層15aのバーニングを終了する。

【0024】以上の説明では、一種の薄膜をエッティングによりバーニングする方法を説明したが、薄膜トランジスタ回路などの回路素子は、通常4回から多いときは10回程度のバーニングが必要である。なお、この複数のバーニングを行う際に、被印刷体基板に熱処理が施された場合は、上述したように印刷版基板に対しても同様の条件で熱処理を行う。

【0025】なお、本例はレジストパターンの形成に凹版印刷版を用いた例を示したものであるが、このレジストパターンの形成のための印刷版が凸版印刷版あるいは平板印刷版であってもよい。また、フォトレジストは、印刷版が凹版である場合は好適であるが、印刷版が凸版および平板である場合はなくてもよい。その時は印刷インキ自体がエッティングレジスト材となる。

【0026】本例の微細パターンの印刷方法にあっては、印刷版基板の材質を選択する際、熱処理工程を通じた時の印刷版基板の伸縮挙動が被印刷体基板と同程度となるような材料を選択し、かつ被印刷体基板に対しパターンを形成する前後において、被印刷体基板上に被加工薄膜を成膜する操作における熱処理条件と同様の条件で印刷版基板に対し熱処理を施す熱処理工程を行う構成としたので、この熱処理工程を施した際に被印刷体基板に発生した伸縮と同じ挙動を示す伸縮が印刷版基板にも発生する。また、印刷時の温度変化に対しても印刷版基板と被印刷体基板の伸縮が同一である。従って、被印刷体基板上に微細なパターンを複数層にわたってバーニングする時に発生する各層間の位置ズレを極めて小さな程度にすることが可能となった。

【0027】次に、凹版印刷版を用いる第2の例を示す。図6は、本例の微細パターンの印刷方法を説明するための図である。印刷版基板21は、先に述べた第1の例と同様、線膨張率と熱処理工程を通した時の印刷版基

板21の伸縮挙動が被印刷体基板15と同程度となるような材料を選択することが必要である。従って、印刷版基板21と被印刷体基板15とが全く同一材質であることが最も好ましい。

【0028】本例の先の第1の例との相違点は、この印刷版基板21の表面に複数のメッキ層を形成するメッキ層形成工程を設けて印刷の際のインキ受容層およびインキ反ばつ層がいずれも金属層となるようにしたことである。具体的に言うと、まず無電解メッキ法等を用いて層厚約3μm程度のニッケル層22を形成し(図6(a))、さらに印刷版基板21とニッケル層22との密着性を向上させるため230~270℃でおよそ1時間程度加熱する。次に、ニッケル層22の上に硫酸銅メッキ液等を用いて層厚約5μm程度の銅層23を形成し(図6(b))、さらに電気メッキ法等を用いて銅層23上面に層厚約1μm程度のクロム層24を形成する(図6(c))。

【0029】次に、上記クロム層24上面にフォトレジスト25をコーティングし、これにパターン26を露光・現像する。次に、セリウム系のクロムエッティング液を用いて上記印刷版基板21上のフォトレジスト25の形成されていない部分のクロム層24をその下層の銅層23が露呈する程度までエッティングし(図6(d))、さらに印刷版基板21上のフォトレジスト25を剥離除去した後、熱処理を行う。なお、この熱処理方法を図7に基づいて説明する。図7(d)工程であるゲートバーニングを行うための印刷版を作製する場合には、まず印刷版基板21を図7(a)工程と同一の熱処理工程に通す。次にそれぞれの版式に適合した製版方法でゲートパターンを形成する。その後図7(c)工程と同一の熱処理工程に通す。また、図7(h)の電極バーニングを行うための印刷版を作製する際には印刷版基板21を図7(a)工程と同一の熱処理工程を通し、次に電極パターンを形成し、その後図7(c)、(e)、(g)、と同一の熱処理を順次施す。このようにして印刷版基板21上面にパターン26が形成された印刷版21Aを作製する(図6(e))。なお、この印刷版21Aは、希硫酸で洗浄しさらに乾燥した後、チンクターを処して銅表面のインキ受容性を向上させておくのが望ましい。上記操作により、印刷版21Aのインキ受容層は銅で形成され、インキ反ばつ層はクロムで形成される。

【0030】次に、上述した操作により作製した印刷版21Aを用いて、先の第1の例で用いたのと同じ被印刷体基板にパターンを印刷するパターン印刷プロセス③を行うが、このプロセスは先に述べた第1の例と同じである。

【0031】本例の微細パターンの印刷方法にあっては、印刷版基板の材質を選択する際、線膨張率及び熱処理工程を通した時の印刷版基板の伸縮挙動が被印刷体基板と同程度となるような材料を選択し、かつ凹版基板に

対し薄膜トランジスタ基板作製の際、被印刷体基板上に被加工薄膜を成膜する操作における熱処理条件と同様の条件で熱処理を施す熱処理工程を行う構成としたので、先の例と同様の効果が得られる。また、印刷版21Aのインキ受容層を銅で形成し、インキ反ばつ層をクロムで形成したので、その後の熱処理に耐えられる構成となつた。

### 【0032】

#### 【実施例】

10 (実施例1) 上述した2例のうち、第1の例について実施した。印刷版基板として表面が研磨されている厚さ×縦×横=1.1×400×600mmのコーニング社製低膨張ガラス(品番7059)を用い、図7(a)工程の熱処理を施した。この印刷版基板の表面に層厚1000オングストロームのクロム層をスパッタリング法で形成した。次に、このクロム層上にフォトレジスト(東京応化、OMR-85)をコーティングし、これにテストパターンを露光現像した。

20 【0033】次に、セリウム系のクロムエッティング液を用いて上記印刷版基板上のレジストの形成されていない部分のクロム層をエッティングした。さらに、この印刷版基板を水洗乾燥し、フッ酸系のガラスエッティング液を用いて上記クロム層のエッティング操作においてエッティングされガラス層が露呈した部分を、ガラス層の深さ2μmまでエッティングした。この後、印刷版基板上のレジスト並びにクロム層を剥離除去した後、図7(c)工程と同一の熱処理を施し印刷版基板上にパターンがエッティングされてなる印刷版を作製した。また、さらにこの印刷版の全表面にシリコーン系離型材を塗布した。

30 【0034】次に、印刷版上の上記エッティング操作により形成された凹部に、カーボンブラックをメラミン系硬化性樹脂に混入させて製した、紫外線遮断特性を有する印刷インキを供給した。

【0035】一方、薄膜トランジスタを形成する被印刷体基板としては、上記印刷版基板と同様、厚さ1.1mmのコーニング社製低膨張ガラス(品番7059)を用いた。図7(b)工程まで終了している被印刷体基板について、図7(c)工程を通しSiO<sub>2</sub>およびp-Si薄膜を形成し被印刷版を作製した。次に、この被印刷版のp-Si上にフォトレジストをコートし、このフォトレジストコートが半乾燥状態の時点で先に用意しておいた印刷版のインキ塗布面と重ね合わせ、80℃に加熱してインキを軟化させるとともに被印刷版の印刷版との重ね合わせ面の反対の面をロールで万遍なく圧し、印刷版上のインキ(パターン)を被印刷版のフォトレジストに転写した。次に、上記フォトレジストにパターンを転写された被印刷版のインキ層側から超高压水銀ランプを用いて紫外線を照射し、これによりフォトレジストを露光・現像した。次に、この被印刷体基板上のp-Si膜をCF<sub>4</sub>+3%O<sub>2</sub>ガスを用いてエッティングし、インキおよ

びフォトレジストを剥離除去した。

【0036】以上述べた本実施例による微細パターンの印刷方法を用い被印刷体基板上のp-Si膜上にゲートパターンをパターニングした。図7(b)工程で形成したパターンとの位置ズレは、最大で $2\mu\text{m}$ であった。

【0037】(実施例2) 上述した2例のうち、第2の例について実施した。先に述べた第1の例と同様、印刷版基板として表面が研磨されている厚さ×縦×横=1.1×400×600mmのコーニング社製低膨張ガラス(品番7059)を用い、この印刷版基板の表面に無電解メッキ法を用いて層厚 $3\mu\text{m}$ のニッケル層を形成した。次に、ニッケル層の上に硫酸銅メッキ液を用いて層厚約 $5\mu\text{m}$ の銅層を形成し、さらに電気メッキ法を用いて銅層上に層厚 $1\mu\text{m}$ のクロム層を形成した。次に、上記クロム層上にフォトレジスト(東京応化、OMR-85)をコーティングし、これにパターンを露光・現像した。次に、セリウム系のクロムエッティング液を用いて上記印刷版基板上のレジストの形成されていない部分のクロム層をその下層の銅層が露呈する程度までエッティングした。次に、実施例1と同様の方法で熱処理を行った。このようにして作製された印刷版を希硫酸で洗浄、さらに乾燥した後チンクターを処して銅表面のインキ受容性を向上させた。

【0038】次に、上述した操作により作製した印刷版を用いて、被印刷版にパターンを先の実施例1と同様の操作により印刷した。

【0039】また、実施例1と同様に被印刷体基板上のp-Si膜上にゲートパターンをパターニングし、図7(b)工程で形成したパターンとの位置ズレを測定したところ、最大で $2\mu\text{m}$ であった。

#### 【0040】

【発明の効果】以上述べたように、本例の微細パターンの印刷方法にあっては、印刷版基板として、線膨張率および熱処理工程を通じた時の印刷版基板の伸縮挙動が被印刷体基板と同程度となるような材料で作製された印刷版基板を用い、かつパターン印刷工程に至る前の工程において該被印刷体基板に施された熱処理工程と同様の熱処理工程を製版工程前後の該印刷版基板に対して施す構

成としたので、この熱処理工程を施した際ににおいて被印刷体基板に発生した伸縮と同程度かつ同様の挙動を示す伸縮が印刷版基板においても発生するため、印刷版基板と被印刷体基板との位置ズレを極めて小さくすることができる。また、印刷版基板および被印刷体基板の材料として、線膨張率および熱処理工程を通じた時の伸縮挙動がそれぞれ同程度となるような材料を各々用いたことにより、印刷時の温度変化においても伸縮の挙動が同じようになる。従って、大きな位置ズレに起因する薄膜トランジスタ回路設計上の種々の制約がなくなり回路特性を向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる微細パターンの印刷方法の第1の例における製造工程の概要を示す図である。

【図2】本発明にかかる微細パターンの印刷方法の第1の例におけるプロセス①を説明するための図である。

【図3】本発明にかかる微細パターンの印刷方法の第1の例におけるプロセス②により作製される被印刷版を示す図である。

【図4】本発明にかかる微細パターンの印刷方法の第1の例におけるプロセス③を説明するための図である。

【図5】プロセス③のエッティング工程を説明するための図である。

【図6】本発明にかかる微細パターンの印刷方法の第2の例におけるプロセス④を説明するための図である。

【図7】薄膜トランジスタ回路の作製工程の1例を示す図である。

#### 【符号の説明】

1 1 印刷版基板

1 1 a 印刷版

1 4 パターン

1 5 被印刷体基板

1 6 インキパターン

2 1 印刷版基板

2 1 A 印刷版

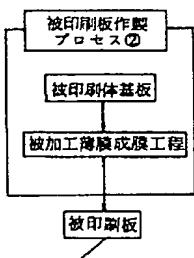
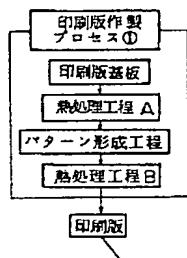
2 3 銅層

2 4 クロム層

【図3】



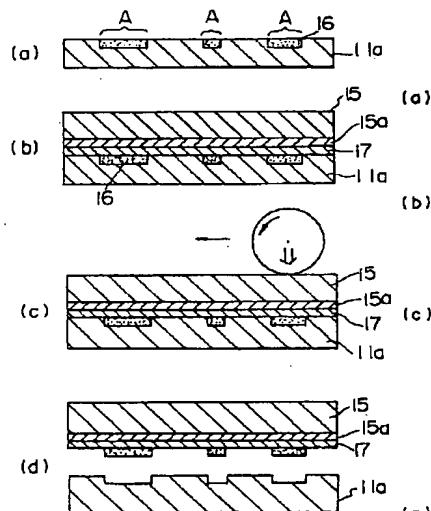
【図1】



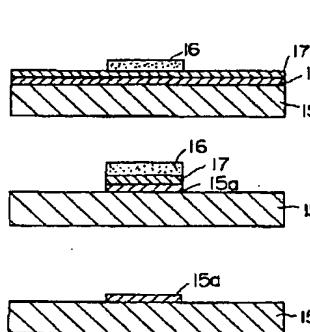
【図4】

【図5】

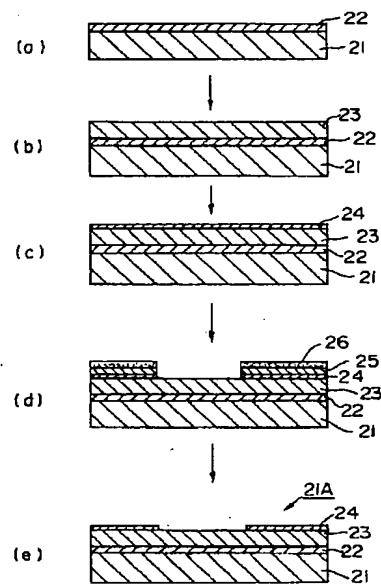
【図6】



【図5】



【図6】



【図7】

